



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
SIEDLUNG VERÖFFENTLICHUNGSMATERIAL

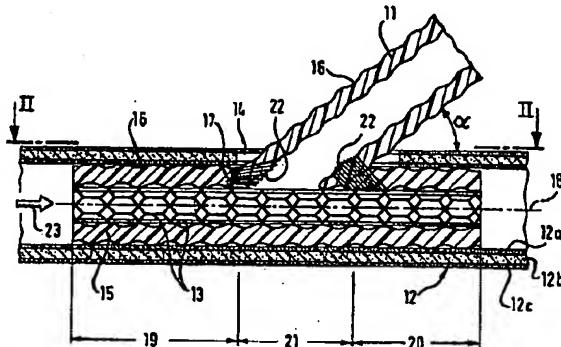
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|  |                          |  |  |
|--|--------------------------|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation 7 :<br><b>A61F 2/06</b>   |                          | A1   | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/16719</b>  |
|  |                          |  | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>30. März 2000 (30.03.00)</b>   |
| (21) Internationales Aktenzeichen:   | PCT/EP99/04192           |  | (81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum:   | 17. Juni 1999 (17.06.99) |  |  |
| (30) Prioritätsdaten:  | 298 17 771.4             | 21. September 1998 (21.09.98)  | DE   |
| (71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): METZ, Katharina [DE/DE]; Puschkinstrasse 14, D-15741 Bestensee (DE).   |                          | <b>Veröffentlicht</b><br><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> |  |
| (72) Erfinder; und   |                          |  |  |
| (73) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): GUSSMANN, Andreas [DE/DE]; Schleusenweg 43, D-14532 Kleinmachnow (DE). METZ, Ludwig [DE/DE]; Puschkinstrasse 14, D-15741 Bestensee (DE). |                          |  |  |
| (74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR; Postfach 22 16 11, D-80506 München (DE).   |                          |  |  |

**(54) Title: PROSTHETIC TUBE CONNECTION**

**(54) Bezeichnung: PROTHESEN-SCHLAUCHVERBINDUNG**

## (57) Abstract



**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Prothesen-Schlauchverbindung zwischen zwei Arterien (12) bzw. Arterienbereichen innerhalb des menschlichen Körpers mit einem flexiblen, blutundurchlässigen Prothesenschlauch (11) geeigneter Länge, dessen Enden in die zu verbindenden Arterien (12) einführbar und mit diesen blutdicht verbindbar sind. Die Erfindung besteht darin, daß an wenigstens einem Ende des Schlauches (11) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) zur Längsachse des zugeordneten Endbereiches des Schlauches (11) T-artig ein rohrförmiges Metallgitter (13) mit zumindest im wesentlichen dem Durchmesser der Arterie (12) von solcher Länge angeordnet ist, daß es durch eine in der Arterie (12) angebrachte Öffnung (14) in letztere so einföhrbar ist, daß es sich von der Öffnung (14) aus in beiden Richtungen der Arterie (12) erstreckt, und daß das Metallgitter (13) mit einer vorzugsweise blutdichten Innenverkleidung und/oder Ummantelung (15) versehen ist, wobei die Innenverkleidung und das Metallgitter (13) bzw. die Ummantelung im Bereich des Anschlusses des Schlauches (11) eine mit dem Schlauchinnenraum kommunizierende Verbindungsöffnung (17) aufweisen und die Dimensionierung derart ist, daß das Metallgitter (13) mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung (15) dicht in der Arterie (12) sitzt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidschan                | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MC | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BR | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GK | Griechenland                      | MT | Malta   | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauretanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MW | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NB | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |

**Description**

**5**

**10**

**15**

**20**

**25**

**30**

**35**

**40**

**45**

**50**

**55**

5

10

15

Prothesen-Schlauchverbindung

20

Die Erfindung betrifft eine Prothesen-Schlauchverbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

25

Bekannte Prothesen-Schlauchverbindungen bestehen im wesentlichen lediglich aus einem Prothesen-Schlauch aus primär dichtem, gebräuchlichem Prothesenmaterial. Zum Anschluß des Prothesenschlauches an die zu verbindenden Arterien, z.B. der Aorta abdominales, oder die Beckenarterie muß die Arterie an der Verbindungsstelle aufgeschnitten und durch eine Handnaht mit dem aus Kunststoff bestehenden Prothesen-Schlauch verbunden werden. Insbesondere bei minimal-invasiven Operationstechniken ist jedoch die Herstellung dieser Nähte nur mit großem Zeitaufwand und erheblichem Fehlerrisiko möglich. Man hat zwar schon versucht, die Nähte durch geeignete Apparate herzustellen, was jedoch sowohl vom erforderlichen Platzaufwand als auch hinsichtlich der Betriebssicherheit problematisch ist.

30

35

40

45

50

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine künstliche Prothesen-Schlauchverbindung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, mit der die Implantation der Gefäßprothese ohne die durch Herstellung einer Naht bedingte zeitliche Verzögerung möglich ist, wodurch die Operationszeiten erheblich verkürzt werden und die Gefahr eines Nahtbruches sowie

55

5

2

10

einer Berstung der Verbindung zwischen Blutgefäß und Gefäßprothese gebannt werden soll.

15

Zur Lösung dieser Merkmale sind die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 vorgesehen.

20

Der Erfindungsgedanke ist also darin zu sehen, daß eine z.B. für die Aufweitung von Arterien bekanntes rohrförmiges Metallgitter gegebenenfalls mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung, welches auch als Stent bezeichnet wird, blutdicht mit einem T-artig abzweigenden, üblichen Prothesenschlauch verbunden wird. Das nur eine begrenzte Länge aufweisende Metallgitter mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung kann problemlos in eine mit der Öffnung versehene Arterie eingebracht und durch Klemmung, insbesondere mittels Selbst- oder Ballonexpansion fixiert werden, ohne daß es hierzu der Herstellung einer Naht bedarf. Das Metallgitter mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung muß so lang sein, daß die beiden Endbereiche deutlich über das Ende des Arterienschnittes hinausragen und die Verklemmung innerhalb der Arterie gewährleisten können. Nach erfolgter Operation wächst dann der Schnitt so weit möglich wieder zu, wodurch die Halterung des Metallgitters innerhalb der Arterie weiter verbessert wird.

25

30

35

40

45

50

Außer einer schnellen und sicheren Anbringung der Prothese in einer Arterie wird auch das Infektionsrisiko durch die erfundungsgemäß Ausbildung herabgesetzt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

55

5

3

10

Durch die Maßnahmen der Ansprüche 2 und 3 wird gewährleistet, daß ein zunächst zusammengefaltetes oder zusammengedrücktes Metallgitter nach Einbringung in die Arterie so weit aufgedehnt werden kann, daß es sicher und fest innerhalb der Arterie sitzt.

15

20

Durch die Maßnahmen der Ansprüche 4 und 5 wird die Flexibilität des Schlauches bzw. der Ummantelung verbessert.

25

Die ovale Öffnung nach Anspruch 6 begünstigt den Blutfluß vom Inneren des Metallgitters in den Schlauch.

30

Die Verbindung des Schlauches mit dem Metallgitter bzw. der Innenverkleidung und/oder Ummantelung kann bevorzugt durch die im Anspruch 7 erwähnten Maßnahmen erfolgen.

35

Eine besonders stabile Anordnung wird durch die Ausführungsform nach Anspruch 8 erzielt, weil in diesem Fall die Metallgitter normalerweise vorhandenen Öffnungen auch zum Ausleiten des Blutes in den Schlauch herangezogen werden, ohne daß es der Anbringung einer zusätzlichen Öffnung im Metallgitter bedarf.

40

45

Vorteilhafte praktische Dimensionierungen der erfundungsgemäßen Prothesen-Schlauchverbindung entnimmt man den Patentansprüchen 9 bis 14.

50

Eine Variante könnte auch in einer gleichen Länge des stromaufwärtigen Teils, des stromabwärtigen Teils und der Anschlußstelle bestehen. Die

55

5

4

10

Länge jedes dieser drei Elemente sollte etwa 1,7 cm betragen. Die optimalen Maße hängen vom Durchmesser des Metallgitters, dem Durchmesser der Metallgitteröffnung und dem Durchmesser des Prothesenschlauches ab.

15

Durch die Maßnahmen der Ansprüche 15 und 16 kann das Metallgitter mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung problemlos durch die Öffnung in der Arterie in deren Inneres eingebracht werden. Durch Ziehen der Reißleine, die durch die Öffnung nach außen geführt ist, kann dann das Metallgitter mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung selbsttätig oder unterstützt durch einen eingebrachten Ballon in die endgültige Arbeitsposition gebracht werden.

25

Bevorzugte Abzweigwinkel entnimmt man Anspruch 17.

30

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

35

Figur 1 in einer schematischen Längsschnittsansicht den einen Endbereich einer erfundungsgemäßen Prothesen-Schlauchverbindung nach Einbringung in eine Arterie,

40

Figur 2 eine Draufsicht des Gegenstandes der Figur 1 nach Linie II-II in Figur 1,

45

Figur 3 eine schematische Seitenansicht einer erfundungsgemäßen Prothesen-Schlauchverbindung im zusammengefalteten Zustand mit eingebrachtem Ballon und

50

55

5

5

10

**Figur 4** eine Ansicht analog Figur 3 nach dem Einbringen der Prothesen-Schlauchverbindung in eine Arterie und Aufblasen des Ballons.

15

Nach Figur 1 ist ein rohrförmiges Metallgitter 13 mit einer Kunststoffummantelung 15 versehen. Derartig ummantelte Metallgitter (ummantelte Stents) sind aus der Aortenchirurgie bekannt, um beispielsweise die Hauptschlagader aufzuweiten bzw. aufgeweitete Arterien oder Aortenabschnitte im Durchmesser zu reduzieren bzw. geborstene Aortenabschnitte abzudichten.

25

Erfindungsgemäß ist die Ummantelung 15 an einer von beiden Enden entfernten Stelle auf ihrem Umfang mit einer in Richtung der Mittelachse 18 des Metallgitters 13, länglichen Öffnung 17 versehen, in die unter einem Winkel  $\alpha$  das eine Ende eines Prothesenschlauches 11 eingesetzt ist, und zwar derart, daß das Material des Schlauches 11 bis zur Anlage am Metallgitter 13 kommt. In diesem Zustand wird das Ende des Schlauches 11 mit den die Öffnung 17 umgebenden Bereichen der Ummantelung 15 durch eine Naht 22 blutdicht verbunden. Auf diese Weise ist an dem mit der Ummantelung 15 versehenen Metallgitter 13 eine Anschlußstelle 21 für den Prothesenschlauch 11 gebildet, von der aus sich das Metallgitter 13 mit der Ummantelung 15 in beiden Längs-Richtungen erstreckt. Der sich entgegen der Blutstromrichtung 23 erstreckende Teil 19 ist dabei etwas länger als der sich in Blutstromrichtung 23 erstreckende Teil 20 des Metallgitters 13 mit der Ummantelung 15.

50

55

5

6

10

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, ist die Öffnung 17 aufgrund des schrägen Anschlusses des Endbereiches des Schlauches 11 an die Ummantelung 15 oval ausgebildet, wobei die längere Achse der Öffnung in Richtung der Mittelachse 18 des Metallgitters 13 weist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

In den Figuren 1 und 2 ist die beschriebene Schlauchverbindung in einer Arterie 12 angeordnet dargestellt, welche aus drei Schichten besteht, und zwar der innenliegenden Intima 12a, der mittleren Media 12b und der außenliegenden Adventitia 12c. Eingebracht wird das Metallgitter 13 mit der Ummantelung 15 in die Arterie 12 dadurch, daß in dieser eine entsprechend der Öffnung 17 ovale Öffnung 14 vorgesehen wird. Anschließend wird dann zunächst der längere Teil 19 in gemäß Figur 3 gefalteter Form durch die Öffnung 14 in die Arterie 12 eingeschoben, und zwar so weit, daß anschließend auch der kürzere Teil 20 gefaltet in entgegengesetzter Richtung in die Arterie 12 eingebracht werden kann. Gemäß Figur 3 ist in das gefaltete Metallgitter ein sich in Richtung seiner Längsachse erstreckender länglicher Ballon 24 in entspannter Form eingebracht, von dem im mittleren Bereich seitlich ein Zuleitungsschlauch 25 abzweigt, der durch den Schlauch 11 hindurchgeführt ist und in einem von Hand zu öffnenden bzw. zu schließenden Ventil 26 mündet, das einen Anschlußkonus 27 aufweist, welcher mit einer Druckluftquelle verbindbar ist.

Im Gegensatz zur Darstellung nach Figur 1 zweigt der Schlauch 11 in Figur 3 senkrecht vom Metallgitter 13 mit Ummantelung 15 ab.

Nachdem eine erfindungsgemäße Prothesen-Schlauchverbindung nach Figur 3 mit entspanntem Ballon 24 in eine Arterie 12 eingebracht worden ist, wird der Anschlußkonus 27 an die Druckluftquelle angeschlossen und

5

7

10 das Ventil 26 geöffnet, worauf gemäß Figur 4 Druckluft in das Innere des Ballons strömen kann, so daß der Ballon sich aufbläht und eine Expansion des Metallgitters 13 mit der Ummantelung 15 so lange erfolgt, bis ein fester Sitz des Metallgitters 13 mit der Ummantelung 15 innerhalb der  
15 Arterie 12 gewährleistet ist, ohne daß es eines Vernähens bedarf.

20 Der Winkel  $\alpha$  ist so gewählt, daß das in Richtung des Pfeiles 23 strömende Blut nicht unter einem Winkel von  $90^\circ$ , sondern vielmehr unter einem deutlich kleineren Winkel als  $90^\circ$ , beispielsweise  $45^\circ$  vom Inneren des Metallgitters 13 in den Schlauch 11 fließen kann. Ein Teil des Blutes kann jedoch durch das Metallgitter 13 hindurch am Schlauch 11 vorbei in den  
25 hinter dem Metallgitter befindlichen Teil der Arterie 12 fließen.

30 Am in der Zeichnung nicht dargestellten anderen Ende des Prothesen-Schlauches 11 kann ebenfalls ein Metallgitter 13 mit Ummantelung 15 ähnlich wie in Figur 1 dargestellt angeordnet sein, um auch das andere Ende des Schlauches 11 in ähnlicher Weise mit einer anderen Arterie bzw.  
35 einem anderen Arterienbereich verbinden zu können, ohne daß es zur Verbindung der Herstellung einer Naht bedarf.

40 Grundsätzlich kann statt der Ummantelung 15 oder zusätzlich zu dieser auch eine Innenverkleidung am Metallgitter 13 vorgesehen sein, die in der Zeichnung nicht gezeigt ist. In diesem Fall müßte die Innenverkleidung im Bereich der Anschlußstelle 21 mit einer geeigneten Durchschlußöffnung versehen sein. Gegebenenfalls kann auch das Metallgitter 13 im Bereich  
45 der Öffnung 17 eine durchgehende Öffnung aufweisen.

50

55

5

8

10

Sowohl die Ummantelung 15 als auch der Schlauch 16 sind mit einer Umfangsriffelung 16 versehen, wodurch die erforderliche Flexibilität des Schlauches 11 und der Kombination aus Metallgitter 13 und Ummantelung 15 erhöht wird.

15

Die Öffnung 17 soll in Richtung der Mittelachse 18 gesehen 0,8 bis 1,8 cm lang sein.

20

Die Einführung der in gefaltetem Zustand auf einem Ballonkatheter fixierten, erfindungsgemäßen Prothesen-Schlauchverbindung in die Arterie oder Aorta kann auch über ein Einführungsbesteck, eine sogenannte Schleuse von maximal 12 mm Durchmesser erfolgen, was auch als Gefäßpunktion bezeichnet wird. Das Einführungsbesteck ist konisch geformt und bewirkt eine Erweiterung der Arterie oder Schlagader am Punktionsort.

30

Auf diese Weise entfallen eine aufwendige Präparation und ein Abklemmen der Arterie oder Aorta sowie das chirurgische Öffnen des Gefäßes.

35

40

45

50

55

**Claims**

**5**

**10**

**15**

**20**

**25**

**30**

**35**

**40**

**45**

**50**

**55**

5

9

10

Ansprüche

15

1. Prothesen-Schlauchverbindung zwischen zwei Arterien (12) bzw. Arterienbereichen innerhalb des menschlichen Körpers mit einem flexiblen, blutundurchlässigen Prothesenschlauch (11) geeigneter Länge, dessen Enden in die zu verbindenden Arterien (12) einführbar und mit diesen blutdicht verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einem Ende des Schlauches (11) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) zur Längsachse des zugeordneten Endbereiches des Schlauches (11) T-artig ein rohrförmiges Metallgitter (13) mit zu mindest im wesentlichen dem Durchmesser der Arterie (12) von solcher Länge angeordnet ist, daß es durch eine in der Arterie (12) angebrachte Öffnung (14) in letzterer so einführbar ist, daß es sich von der Öffnung (14) aus in beiden Richtungen der Arterie (12) erstreckt, und daß das Metallgitter (13) mit einer vorzugsweise blutdichten Innenverkleidung und/oder Ummantelung (15) versehen ist, wobei die Innenverkleidung und das Metallgitter (13) bzw. die Ummantelung im Bereich des Anschlusses des Schlauches (11) eine mit dem Schlauchinnenraum kommunizierende Verbindungsöffnung (17) aufweisen und die Dimensionierung derart ist, daß das Metallgitter (13) mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung (15) dicht in der Arterie (12) sitzt.

20

25

30

35

40

45

50

55

5

10

10

2. Prothesen-Schlauchverbindung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Metallgitter (13) ballonexpandierend ist.

15

3. Prothesen-Schlauchverbindung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Metallgitter (13) selbstexpandierend ist.

20

4. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verkleidung und/oder Ummantelung (15) aus Dacron- oder  
Polytetrafluoräthylen besteht.

25

5. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schlauch (11) und/oder die Ummantelung (15) mit einer  
Umfangsriffelung (16) versehen sind.

30

6. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Öffnung (17) rund oder oval ist, wobei die längere Achse der  
Öffnung (17) in Richtung der Mittelachse (18) des Metallgitters (13)  
verläuft.

40

7. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

50

55

5

11

10

daß die Verbindung zwischen dem Schlauch (11) und dem Metallgitter (13) bzw. der Innenverkleidung und/oder der Ummantelung (15) durch Nähen, Weben, Schweißen oder Kleben erfolgt.

15

8. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

20

daß das Metallgitter (13) im Bereich der Öffnung (17) durchgehend ist, d.h. keine über die Zwischenräume des Metallgitters (13) hinausgehenden Durchlaßöffnungen aufweist, oder eine entsprechend dem Durchmesser des Schlauches (11) dimensionierte Durchlaßöffnung besitzt.

25

9. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30

dadurch gekennzeichnet,

35

daß das stromaufwärts von der Anschlußstelle (21) des Schlauches (11) gelegene Teil (19) des Metallgitters (13) und gegebenenfalls der Innenverkleidung und/oder Ummantelung (16) länger als das stromabwärts gelegene Teil (20) ist, wobei das stromaufwärts gelegene Teil (19) bevorzugt eine Länge von 1,5 bis 2 cm, insbesondere 1,7 cm und das stromabwärts gelegene Teil (20) vorzugsweise eine Länge von 1 bis 1,5 cm, insbesondere 1,3 cm aufweist.

40

10. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

45

dadurch gekennzeichnet,

50

daß das stromaufwärts von der Anschlußstelle (21) des Schlauches (11) gelegene Teil (19) des Metallgitters (13) 10 bis 30 %, insbeson-

55

5

12

10

dere etwa 20 % länger als die Anschlußstelle (21) des Schlauches (11) ist.

15

11. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

20

daß das stromabwärts von der Anschlußstelle (21) des Schlauches (11) gelegene Teil (20) des Metallgitters (13) und gegebenenfalls der Innenverkleidung und/oder der Ummantelung (15) 5 bis 15 %, insbesondere etwa 20 % kürzer als die Anschlußstelle (21) des Schlauches (11) ist.

25

12. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30

dadurch gekennzeichnet,

35

daß der Schlauch (11) einen Durchmesser von 8 bis 18 mm hat und die Öffnung (17) in der Ummantelung (15) bzw. im Metallgitter und der Innenverkleidung entsprechend dimensioniert ist.

40

13. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

45

daß die Länge des Metallgitters (13) und gegebenenfalls der Innenverkleidung und/oder der Ummantelung (15) 4,5 bis 5,5 cm beträgt.

50

14. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

55

5

13

10

daß der Durchmesser des Metallgitters (13) bzw. der Ummantelung (15) 1,5 bis 2,5 cm beträgt.

15

15. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Metallgitter (13) und gegebenenfalls die Innenverkleidung und/oder die Ummantelung (15) faltbar und in gefaltetem Zustand über einen Ballonkatheter in die Arterie (12) einbringbar sind.

20

25

16. Prothesen-Schlauchverbindung nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das zusammengefaltete Metallgitter (13) gegebenenfalls mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung (15) durch eine Reißleine im gefalteten Zustand auf dem Katheter gehalten ist, wobei nach Ziehen an der Reißleine eine Selbst- oder Ballonexpansion des Metallgitters mit gegebenenfalls mit Innenverkleidung und/oder Ummantelung (15) erfolgt.

30

35

17. Prothesen-Schlauchverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Winkel ( $\alpha$ )  $30^\circ$  bis  $60^\circ$ , insbesondere etwa  $45^\circ$  beträgt.

45

50

55

1 / 2

Fig. 1

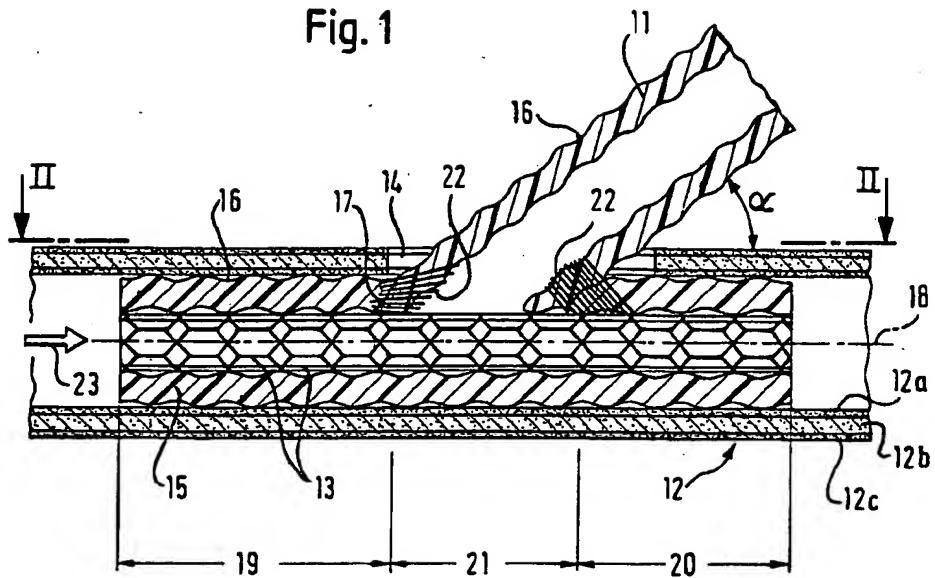
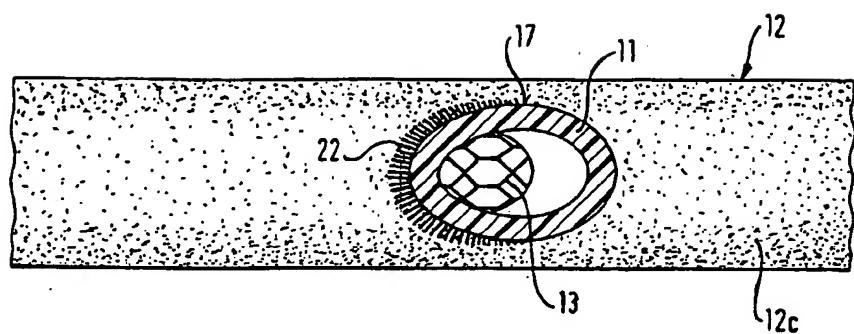


Fig. 2



2 / 2

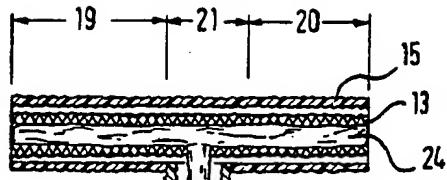


Fig. 3

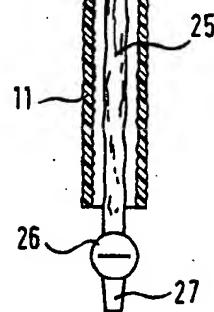
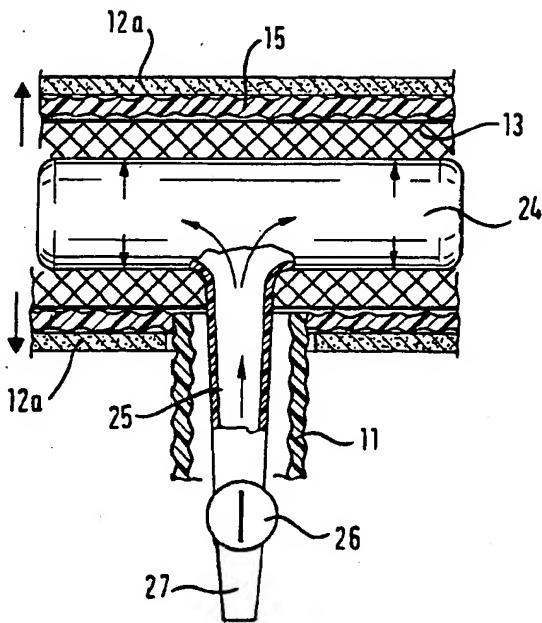


Fig. 4



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Int'l Application No  
PCT/EP 99/04192

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61F2/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | WO 98 19607 A (GORE ENTERPRISE HOLDINGS INC) 14 May 1998 (1998-05-14)<br>claims; figures 3,11-14                      | 1                     |
| A          | -----   | 2,4,6-9,<br>17        |
| X          | WO 98 19629 A (VASCULAR SCIENCE INC) 14 May 1998 (1998-05-14)<br>page 39, line 4 - line 33; claim 1;<br>figures 37-40 | 1                     |
| A          | -----   | 6,15,16               |
| X          | US 5 755 682 A (GIESE WILLIAM L ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26)<br>column 13, line 7 - line 53; figures 2,7           | 1                     |
| X          | FR 2 758 254 A (ETHNOR) 17 July 1998 (1998-07-17)<br>page 4, line 28 -page 5, line 32; claims<br>1-4,6; figures 3-12  | 1                     |
| A          | -----   | 2,3,6                 |
|            | -----   | -----                 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 1999

Date of mailing of the International search report

06/10/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Te. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kanal, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/04192

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages            | Relevant to claim No. |
| A  | WO 97 43961 A (SOLEM JAN OTTO)<br>27 November 1997 (1997-11-27)<br>abstract; figures<br>----- | 1,2,6,9               |
| A  | WO 97 12643 A (VASCA INC)<br>10 April 1997 (1997-04-10)<br>claims 1,10-13; figures<br>-----   | 1,5,6,9,<br>17        |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/04192

| Patent document cited in search report |   | Publication date | Patent family member(s) |  | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|--|------------------|
| WO 9819607                             | A | 14-05-1998       | AU 5258498 A            |  | 29-05-1998       |
| WO 9819629                             | A | 14-05-1998       | AU 5102198 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5105798 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5162598 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5162698 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5166498 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5168398 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5179698 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5197098 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 5251498 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | AU 7000498 A            |  | 29-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819630 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819618 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819631 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819632 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819732 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819634 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819608 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819635 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | WO 9819636 A            |  | 14-05-1998       |
|  |   |                  | US 5931842 A            |  | 03-08-1999       |
| US 5755682                             | A | 26-05-1998       | AU 4057397 A            |  | 06-03-1998       |
|  |   |                  | DE 19735141 A           |  | 30-04-1998       |
|  |   |                  | GB 2316322 A, B         |  | 25-02-1998       |
|  |   |                  | JP 2886847 B            |  | 26-04-1999       |
|  |   |                  | JP 10146350 A           |  | 02-06-1998       |
|  |   |                  | NO 990688 A             |  | 12-04-1999       |
|  |   |                  | WO 9806356 A            |  | 19-02-1998       |
| FR 2758254                             | A | 17-07-1998       | AU 5992498 A            |  | 07-08-1998       |
|  |   |                  | WO 9831302 A            |  | 23-07-1998       |
| WO 9743961                             | A | 27-11-1997       | SE 509388 C             |  | 18-01-1999       |
|  |   |                  | AU 2920397 A            |  | 09-12-1997       |
|  |   |                  | CN 1219856 A            |  | 16-06-1999       |
|  |   |                  | SE 9601884 A            |  | 18-11-1997       |
| WO 9712643                             | A | 10-04-1997       | US 5807356 A            |  | 15-09-1998       |
|  |   |                  | AU 7389196 A            |  | 28-04-1997       |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PLI/EP 99/04192

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 A61F2/06   |  |  |  |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK   |  |  |  |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>IPK 7 A61F   |  |  |  |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen   |  |  |  |
| Während der Internationalen Recherche consultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)   |  |  |  |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>  |  |  |  |
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                               | Betr. Anspruch Nr.   |  |
| X   | WO 98 19607 A (GORE ENTERPRISE HOLDINGS INC) 14. Mai 1998 (1998-05-14)<br>Ansprüche; Abbildungen 3,11-14                         | 1  |  |
| A   | WO 98 19629 A (VASCULAR SCIENCE INC) 14. Mai 1998 (1998-05-14)<br>Seite 39, Zeile 4 - Zeile 33; Anspruch 1;<br>Abbildungen 37-40 | 2,4,6-9,<br>17   |  |
| X   | US 5 755 682 A (GIESE WILLIAM L ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26)<br>Spalte 13, Zeile 7 - Zeile 53; Abbildungen 2,7               | 1,15,16  |  |
| X   | -/-  | 1  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen   |  | <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie |  |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist wie z.B. aus Gewicht</p> <p>'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussöhnung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>'P' Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipieller oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>'&amp;' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |  |  |  |
| Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche   | Abschlußdatum des Internationalen Rechercheberichts  |  |  |
| 30. September 1999  | 06/10/1999   |  |  |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patenttaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Kanal, P  |  |  |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCI/EP 99/04192

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEBEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X  | FR 2 758 254 A (ETHNOR)<br>17. Juli 1998 (1998-07-17)  | 1                  |
| A  | Seite 4, Zeile 28 -Seite 5, Zeile 32;<br>Ansprüche 1-4,6; Abbildungen 3-12                         | 2,3,6              |
| A  | WO 97 43961 A (SOLEM JAN OTTO)<br>27. November 1997 (1997-11-27)<br>Zusammenfassung; Abbildungen   | 1,2,6,9            |
| A  | WO 97 12643 A (VASCA INC)<br>10. April 1997 (1997-04-10)<br>Ansprüche 1,10-13; Abbildungen         | 1,5,6,9,<br>17     |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PLI/EP 99/04192

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|----|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 9819607   | A | 14-05-1998                    | AU | 5258498 A                         | 29-05-1998                    |
| WO 9819629   | A | 14-05-1998                    | AU | 5102198 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5105798 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5162598 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5162698 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5166498 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5168398 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5179698 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5197098 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 5251498 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | AU | 7000498 A                         | 29-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819630 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819618 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819631 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819632 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819732 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819634 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819608 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819635 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9819636 A                         | 14-05-1998                    |
|  |   |                               | US | 5931842 A                         | 03-08-1999                    |
| US 5755682   | A | 26-05-1998                    | AU | 4057397 A                         | 06-03-1998                    |
|  |   |                               | DE | 19735141 A                        | 30-04-1998                    |
|  |   |                               | GB | 2316322 A, B                      | 25-02-1998                    |
|  |   |                               | JP | 2886847 B                         | 26-04-1999                    |
|  |   |                               | JP | 10146350 A                        | 02-06-1998                    |
|  |   |                               | NO | 990688 A                          | 12-04-1999                    |
|  |   |                               | WO | 9806356 A                         | 19-02-1998                    |
| FR 2758254   | A | 17-07-1998                    | AU | 5992498 A                         | 07-08-1998                    |
|  |   |                               | WO | 9831302 A                         | 23-07-1998                    |
| WO 9743961   | A | 27-11-1997                    | SE | 509388 C                          | 18-01-1999                    |
|  |   |                               | AU | 2920397 A                         | 09-12-1997                    |
|  |   |                               | CN | 1219856 A                         | 16-06-1999                    |
|  |   |                               | SE | 9601884 A                         | 18-11-1997                    |
| WO 9712643   | A | 10-04-1997                    | US | 5807356 A                         | 15-09-1998                    |
|  |   |                               | AU | 7389196 A                         | 28-04-1997                    |

THIS PAGE BLANK (USP#0)